

Docket No.: 543822004800

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:  
Jens EGERER

Application No.: 10/812,395

Group Art Unit: 2811

Filed: March 30, 2004

Examiner: Not Yet Assigned

For: SEMICONDUCTOR DEVICE VOLTAGE  
SUPPLY FOR A SYSTEM WITH AT LEAST  
TWO, ESPECIALLY STACKED,  
SEMICONDUCTOR DEVICES

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

Commissioner for Patents  
2011 South Clark Place  
Room 1B03, Crystal Plaza 2  
Arlington, Virginia, 22202

Sir:

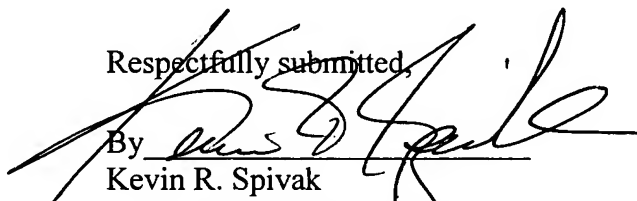
Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
German	103 15 303.9	April 2, 2003

In support of this claim, a certified copy of the original foreign application is filed herewith.

Dated: August 9, 2004

Respectfully submitted,

By 

Kevin R. Spivak  
Registration No.: 43,148  
MORRISON & FOERSTER LLP  
2000 Pennsylvania Ave N.W.  
Washington D.C. 20006  
(202) 887-1525



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 15 303.9

**Anmeldetag:** 2. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, 81669 München/DE

**Bezeichnung:** Halbleiter-Bauelement-Spannungsversorgung  
für System mit mindestens zwei, insbesondere  
gestapelten, Halbleiter-Bauelementen

**IPC:** H 01 L, G 11 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Mai 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

## Beschreibung

Halbleiter-Bauelement-Spannungsversorgung für System mit  
mindestens zwei, insbesondere gestapelten, Halbleiter-  
5 Bauelementen

Die Erfindung betrifft gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 ein  
System mit zwei - insbesondere gestapelten - Halbleiter-  
10 Bauelementen, bzw. eine Halbleiter-Bauelement-  
Spannungsversorgung für ein derartiges System.

Halbleiter-Bauelemente, insbesondere Speicherbauelemente wie  
z.B. DRAMs (DRAM = Dynamic Random Access Memory bzw.  
15 dynamischer Schreib-Lese-Speicher) weisen i.A. eine oder  
mehrere Spannungs-Versorgungseinrichtungen auf.

Eine Spannungsversorgungseinrichtung dient dazu, aus einer -  
extern bereitgestellten - Spannung eine - intern im  
20 Halbleiter-Bauelement verwendete - Spannung zu erzeugen.

Dabei kann sich der Spannungspegel der von der Halbleiter-  
Bauelement-Spannungsversorgungseinrichtung erzeugten internen  
Spannung von dem Pegel der externen Spannung unterscheiden.

Insbesondere kann der intern verwendete Spannungspegel  
kleiner sein, als der extern verwendete Spannungspegel.

Ein gegenüber dem extern verwendeten Spannungspegel  
30 verringerter interner Spannungspegel hat z.B. den Vorteil,  
dass hierdurch die Verlustleistungen im Halbleiter-Bauelement  
reduziert werden können.

Des weiteren kann die externe Spannung relativ starken  
35 Schwankungen unterworfen sein. Deshalb wird als  
Spannungsversorgungseinrichtung häufig ein sog.  
Spannungsregler verwendet, welcher - damit das Bauelement

fehlerfrei betrieben werden kann - die externe Spannung in eine - nur relativ geringen Schwankungen unterworfenen, auf einen bestimmten, konstanten (ggf. verringerten) Wert hin geregelte - interne Spannung umwandelt.

5

Herkömmliche Spannungsregler können z.B. einen Differenzverstärker, und einen Feldeffekttransistor aufweisen. Das Gate des Feldeffekttransistors kann an einen Ausgang des Differenzverstärkers angeschlossen sein, und die Source des Feldeffekttransistors z.B. an die externe Spannung.

10

An den Plus-Eingang des Differenzverstärkers wird eine - nur relativ geringen Schwankungen unterworfenen - Referenzspannung angelegt. Die am Drain des Feldeffekttransistors ausgegebene Spannung kann direkt, oder z.B. unter Zwischenschaltung eines Spannungsteilers an den Minus-Eingang des Differenzverstärkers rückgekoppelt werden.

15

Der Differenzverstärker regelt die am Gate-Anschluß des Feldeffekttransistors anliegende Spannung so, dass die (rückgekoppelte) Drain-Spannung - und damit die vom Spannungsregler ausgegebene Spannung - konstant ist, und gleich groß, wie die Referenzspannung, oder z.B. um einen bestimmten Faktor größer.

20

25

Halbleiter-Bauelemente sind üblicherweise jeweils in entsprechende Gehäuse eingebaut, z.B. entsprechende oberflächenmontierbare Gehäuse (SMD-Gehäuse), oder steckmontierbare Gehäuse (z.B. entsprechende Dual-In-Line- (DIL-) Gehäuse, Pin-Grid-Array- (PGA-) Gehäuse, etc.).

30

In einem einzelnen Gehäuse können - statt einem einzigen Halbleiter-Bauelement - auch zwei oder mehr Halbleiter Bauelemente angeordnet sein.

35

Beispielsweise können bei Speicherbauelementen, insbesondere DRAMs zur Erhöhung der Speicherdichte mehrere Halbleiter-Bauelemente übereinanderliegend bzw. gestapelt in ein einziges Gehäuse montiert werden.

5

Z.B. können in einem einzelnen Gehäuse zwei 256Mbit-Speicherbauelemente vorgesehen sein, wodurch ein 512Mbit-Chip geschaffen wird.

10

Die in einem einzelnen Gehäuse vorgesehenen Halbleiter Bauelemente, insbesondere Speicherbauelemente weisen voneinander unabhängige Spannungsversorgungseinrichtungen auf.

15

Wird auf ein Speicherbauelement zugegriffen (d.h. werden entsprechende externe Daten auf dem Speicherbauelement abgespeichert, oder werden auf dem Speicherbauelement gespeicherte Daten ausgelesen), fließen i.A. relativ hohe Ströme, die - lokal - von den entsprechenden

20

Spannungsversorgungseinrichtungen erzeugt werden.

Demgegenüber fließen im Standby- oder Refresh-Betrieb nur relativ geringe Ströme (z.B. zum Liefern von Leckströmen oder Betriebsströmen).

25

Die Standby- oder Refresh-Ströme können jeweils z.B. im Bereich von ca. 50  $\mu\text{A}$  liegen - d.h. insgesamt z.B. bei zwei gestapelten Speicherbauelementen 100  $\mu\text{A}$  betragen (wobei die Betriebsströme der jeweiligen

30

Spannungsversorgungseinrichtungen den größten Teil dieser Ströme bilden).

Die Erfindung hat zur Aufgabe, ein neuartiges System mit zwei - insbesondere gestapelten - Halbleiter-Bauelementen zur  
35 Verfügung zu stellen, bzw. - insbesondere - eine Halbleiter-Bauelement-Spannungsversorgung für ein derartiges System.

Die Erfindung erreicht dieses und weitere Ziele durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den  
5 Unteransprüchen angegeben.

Gemäß einem Grundgedanken der Erfindung wird ein System, insbesondere Halbleiter-Bauelement-System bereitgestellt, welches aufweist

- 10 - ein erstes Halbleiter-Bauelement, und
  - ein zweites Halbleiter-Bauelement,
- wobei das erste Halbleiter-Bauelement eine Spannungsversorgungseinrichtung aufweist, und wobei die Spannungsversorgungseinrichtung des ersten Halbleiter-
- 15 Bauelements an das zweite Halbleiter-Bauelement angeschlossen ist, so daß die Spannungsversorgungseinrichtung des ersten Halbleiter-Bauelements eine Versorgungsspannung für das zweite Halbleiter-Bauelement zur Verfügung stellen kann.
- 20 Besonders vorteilhaft weist zusätzlich auch das zweite Halbleiter-Bauelement eine Spannungsversorgungseinrichtung auf.

Bevorzugt stellt in einem ersten Betriebsmodus des zweiten Halbleiter-Bauelements die Spannungsversorgungseinrichtung des zweiten Halbleiter-Bauelements die Versorgungsspannung für das zweite Halbleiter-Bauelement zur Verfügung, und in einem zweiten Betriebsmodus des zweiten Halbleiter-

25 Bauelements - insbesondere in einem Standby- oder Refresh-

30 Modus - die Spannungsversorgungseinrichtung des ersten Halbleiter-Bauelements.

Die Spannungsversorgungseinrichtung des zweiten Halbleiter-Bauelements kann dann deaktiviert werden, so dass deren

35 Betriebsstrom eingespart werden kann (und damit insgesamt die zum Betrieb der Halbleiter-Bauelemente benötigten Ströme).

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind das erste Halbleiter-Bauelement und das zweite Halbleiter-Bauelement in ein- und demselben Gehäuse angeordnet.

- 5 Bevorzugt sind das erste und zweite Halbleiter-Bauelement auf gestapelte bzw. übereinanderliegende Weise in dem Gehäuse angeordnet (sog. „stacken“).

- 10 Vorteilhaft kann es sich bei dem Gehäuse um ein steckmontierbares Halbleiter-Bauelement-Gehäuse handeln, oder z.B. um ein oberflächenmontierbares Halbleiter-Bauelement-Gehäuse.

- 15 Besonders bevorzugt sind das erste und/oder das zweite Halbleiter-Bauelement entsprechende Speicherbauelemente, insbesondere entsprechende DRAM-Speicherbauelemente.

- 20 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Spannungsversorgungseinrichtung des ersten Halbleiter-Bauelements an ein entsprechendes Pad des ersten Halbleiter-Bauelements angeschlossen.

- 25 Bevorzugt ist das Pad des ersten Halbleiter-Bauelements an ein entsprechendes Pad des zweiten Halbleiter-Bauelements angeschlossen, an welches die Spannungsversorgungseinrichtung des zweiten Halbleiter-Bauelement anschließbar ist.

- 30 Das Pad des ersten Halbleiter-Bauelements kann z.B. direkt an das entsprechende Pad des zweiten Halbleiter-Bauelements angeschlossen sein, insbesondere mittels eines entsprechenden Bonddrahts.

- 35 Alternativ kann das Pad des ersten Halbleiter-Bauelements z.B. auch indirekt, z.B. über einen Interposer an das entsprechende Pad des zweiten Halbleiter-Bauelements angeschlossen sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele und der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

5

Figur 1a eine schematische Darstellung eines Systems mit zwei gestapelten Halbleiter-Bauelementen mit einer Halbleiter-Bauelement-Spannungsversorgung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

10

Figur 1b eine schematische Darstellung eines Systems mit zwei gestapelten Halbleiter-Bauelementen mit einer Halbleiter-Bauelement-Spannungsversorgung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

15

In Figur 1a ist eine schematische Darstellung eines Systems 1 mit zwei gestapelten Halbleiter-Bauelementen 2a, 2b gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt.

20

Die beiden Halbleiter-Bauelemente 2a, 2b sind - abgesehen insbesondere von den im folgenden noch genauer erläuterten, zur Spannungsversorgung der Halbleiter-Bauelemente 2a, 2b dienenden bzw. die Spannungsversorgung steuernden Komponenten - im wesentlichen identisch aufgebaut.

25

Bei den Halbleiter-Bauelementen 2a, 2b kann es sich im Prinzip um beliebige Logik- und/oder Speicherbauelemente handeln, z.B. um Funktionsspeicher-Bauelemente, insbesondere PLDs oder PLAs, oder z.B. um Tabellenspeicher-Bauelemente, insbesondere ROM- oder RAM-Tabellenspeicher-Bauelemente, etc.

30

Beispielsweise können als Halbleiter-Bauelemente 2a, 2b entsprechende DRAM-Tabellenspeicher-Bauelemente verwendet werden, z.B. jeweils ein 256-Mbit-, 512-Mbit-, oder 1-Gbit-DRAM-Tabellenspeicherbauelement 2a, 2b, beispielsweise

35



entsprechende DDR-DRAMs (Double Data Rate DRAMs bzw. DRAMs mit doppelter Datenrate).

Wie in Figur 1a auf schematische Weise veranschaulicht ist,  
5 sind die Halbleiter-Bauelemente 2a, 2b in demselben Halbleiter-Bauelement-Gehäuse 4 angeordnet.

Bei dem Gehäuse 4 kann es sich z.B. um ein entsprechendes steckmontierbares Halbleiter-Bauelement-Gehäuse handeln, z.B.  
10 ein Dual-In-Line- (DIL-) Gehäuse, ein Pin-Grid-Array- (PGA-) Gehäuse, etc., oder um ein oberflächenmontierbares Halbleiter Bauelement-Gehäuse (SMD-Gehäuse), usw.

Wie aus Figur 1a weiter hervorgeht, sind die Halbleiter-  
15 Bauelemente 2a, 2b so in das Gehäuse 4 montiert, dass sie im wesentlichen übereinanderliegen bzw. übereinander gestapelt („stacked“) sind.

Durch das Stapeln der Halbleiter-Bauelemente 2a, 2b im  
20 gleichen Gehäuse 4 kann das System 1 insgesamt - z.B. dann, wenn als Halbleiter-Bauelemente 2a, 2b zwei 256-Mbit-Speicherbauelemente 2a, 2b verwendet werden - als 512-Mbit-Speicherbauelement eingesetzt werden (oder z.B. bei Verwendung von zwei 512-Mbit-Speicherbauelementen als 1-Gbit-Speicherbauelement, etc.).  
35

Wie in Figur 1a weiter gezeigt ist, weist jedes Halbleiter-Bauelement 2a, 2b eine - entsprechend ähnlich wie herkömmliche Spannungsversorgungseinrichtungen aufgebaute -  
30 Spannungsversorgungseinrichtung 3a, 3b auf (bzw. - alternativ - jeweils mehrere, z.B. zwei, drei, vier, fünf, sechs oder sieben entsprechend wie die Spannungsversorgungseinrichtungen 3a, 3b aufgebaute und eingerichtete Spannungsversorgungseinrichtungen).

35 Die Spannungsversorgungseinrichtungen 3a, 3b dienen dazu, aus einer - von einer extern von den Halbleiter-Bauelementen 2a,

2b bzw. dem Gehäuse 4 angeordneten Spannungsquelle (hier nicht dargestellt) bereitgestellten - externen Spannung eine entsprechende interne - jeweils z.B. intern im jeweiligen Halbleiter-Bauelement 2a, 2b verwendete (siehe Ausführungen unten) - Spannung zu erzeugen.

Die von der externen Spannungsquelle bereitgestellte externe Spannung kann z.B. über einen oder mehrere Versorgungsspannungs-Pins (hier nicht dargestellt) des Halbleiter-Bauelement-Gehäuses 4, und mit diesem bzw. diesen verbundene Halbleiter-Bauelement-Pads (z.B. die in Figur 1a gezeigten Pads 5c, 5d), sowie über entsprechende an die Pads 5c, 5d angeschlossene, auf bzw. in den Halbleiter-Bauelementen 2a, 2b verlaufende Leitungen 7a, 7b an die Spannungsversorgungseinrichtungen 3a, 3b geliefert werden.

Als Spannungsversorgungseinrichtungen 3a, 3b können z.B. entsprechende - entsprechend ähnlich wie herkömmliche Ladungspumpen aufgebaute - Ladungspumpen verwendet werden, oder z.B. - wie beim hier gezeigten Ausführungsbeispiel - entsprechende - entsprechend ähnlich wie herkömmliche Spannungsregelungseinrichtungen aufgebaute - Spannungsregeleinrichtungen 3a, 3b.

Diese dienen dazu, die - ggf. relativ starken Schwankungen unterworfenen - externen Spannung in die o.g. - nur relativ geringen Schwankungen unterworfenen, auf einen bestimmten, konstanten, Wert hin geregelte - interne Spannung umzuwandeln.

30

Die interne Spannung kann z.B. im wesentlichen dieselbe, oder alternativ z.B. eine geringere Spannungshöhe aufweisen, als die externe Spannung. Beispielsweise kann die externe Spannung im Bereich zwischen 1,5 V und 2,5 V liegen, z.B. bei 1,8 V, und die interne Spannung z.B. im Bereich zwischen 1,3 V und 2,0 V, z.B. bei 1,5 V.

Die Spannungsversorgungseinrichtungen 3a, 3b bzw.

Spannungsregeleinrichtungen 3a, 3b können z.B. jeweils einen Differenzverstärker, und einen Feldeffekttransistor aufweisen. Das Gate des Feldeffekttransistors kann an einen Ausgang des Differenzverstärkers angeschlossen sein, und die Source des Feldeffekttransistors z.B. an die o.g. externe Spannung.

An den Plus-Eingang des Differenzverstärkers wird eine - nur relativ geringen Schwankungen unterworfenen - Referenzspannung angelegt. Die am Drain des Feldeffekttransistors ausgegebene Spannung kann direkt, oder z.B. unter Zwischenschaltung eines Spannungsteilers an den Minus-Eingang des Differenzverstärkers rückgekoppelt werden.

Der Differenzverstärker regelt die am Gate-Anschluß des Feldeffekttransistors anliegende Spannung so, dass die (rückgekoppelte) Drain-Spannung - und damit die von der entsprechenden Spannungsversorgungseinrichtung 3a, 3b bzw. Spannungsregeleinrichtung 3a, 3b z.B. an entsprechenden Leitungen 7c, 7d bzw. Anschlüssen ausgegebene Spannung (d.h. die o.g. - intern auf den Halbleiter-Bauelementen 2a, 2b verwendete - Spannung (interne Spannung)) - konstant ist, und gleich groß, wie die Referenzspannung, oder z.B. um einen bestimmten Faktor größer.

Das erste und das zweite Halbleiter-Bauelement 2a, 2b werden in mehreren, verschiedenen Modi betrieben.

Z.B. kann in einem ersten Modus (Arbeitsmodus) ein externer Zugriff auf das erste bzw. zweite Halbleiter-Bauelement 2a, 2b erfolgen (entsprechend ähnlich wie bei herkömmlichen Speicherbauelementen). Dabei können z.B. entsprechende - externe - Daten auf dem ersten bzw. zweiten Halbleiter-Bauelement 2a, 2b abgespeichert werden (wobei die Daten z.B. an entsprechenden Pins des Halbleiter-Bauelement-Gehäuses 4 eingegeben werden können), oder es können auf dem ersten bzw.

zweiten Halbleiter-Bauelement 2a, 2b abgespeicherte Daten - extern - ausgelesen werden (wobei die Daten an entsprechenden Pins des Halbleiter-Bauelement-Gehäuses 4 ausgegeben werden).

- 5 Ein zweiter Betriebsmodus kann z.B. ein Ruhe- bzw. Standby-Modus sein (entsprechend ähnlich wie bei herkömmlichen Speicherbauelementen), oder z.B. ein Refresh-Modus (ebenfalls entsprechend ähnlich wie bei herkömmlichen Speicherbauelementen).

10

Während eines Refresh-Modus (bzw. genauer: während einer Refresh-Operation) werden die Kondensatoren der Speicherzellen, auf denen die auf den Halbleiter-Bauelementen 2a, 2b gespeicherten Daten gespeichert sind, entsprechend

15 nachgeladen.

Ein Refresh-Zyklus kann in regelmäßigen zeitlichen Abständen durchgeführt werden, z.B. alle 1 - 10 ms, bzw. alle 10 ms - 1000 ms, etc.

20

Wie im folgenden noch genauer erläutert wird, wird beim in Figur 1a gezeigten Halbleiter-Bauelement-System 1 im o.g. ersten Betriebsmodus (und ggf. in einem oder mehreren weiteren Betriebsmodi) - z.B. während des o.g. Arbeitsmodus -

25 die Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b aktiviert, und im o.g. zweiten Betriebsmodus (und ggf. in einem oder mehreren weiteren Betriebsmodi) - z.B. während des Standby-Modus und/oder während des Refresh-Modus - die

30 Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b deaktiviert.

Dies geschieht z.B. dadurch, dass von einer Aktivier/Deaktivier-Steuereinrichtung 8 entsprechende

35 Aktivier/Deaktivier-Signale an die Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b geliefert werden.

Im aktivierten Zustand ist die  
Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-  
Baelements 2b eingeschaltet (insbesondere mit der  
5 Versorgungs- bzw. externen Spannung verbunden, so dass  
entsprechende Betriebsströme - z.B. zwischen 20µA und 80µA,  
z.B. 50 µA - fließen), und im deaktivierten Zustand  
ausgeschaltet (insbesondere von der Versorgungs- bzw.  
externen Spannung getrennt, so dass vermieden wird, dass  
10 entsprechende Betriebsströme fließen).

Wie in Figur 1a weiter gezeigt ist, ist die  
Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-  
Baelements 2a - hier: über die Leitung 7c - an ein  
15 entsprechendes Halbleiter-Baelement-Pad 5a des ersten  
Halbleiter-Baelements 2a angeschlossen.

Das Pad 5a ist mittels eines Bond-Drahts 6 an ein  
entsprechendes Halbleiter-Baelement-Pad 5b des zweiten  
20 Halbleiter-Baelements 2b angeschlossen.

Das Pad 5b des zweiten Halbleiter-Baelements 2b ist - hier:  
über die Leitung 7d - mit der Spannungsversorgungseinrichtung  
3b des zweiten Halbleiter-Baelements 2b verbunden (bzw. mit  
25 einer Leitung bzw. einem Anschluß, an der bzw. dem - im  
aktivierten Zustand der Spannungsversorgungseinrichtung 3b  
des zweiten Halbleiter-Baelements 2b - die von dieser dann  
erzeugte interne Spannung ausgegeben wird).

30 Durch den oben beschriebenen Anschluß der  
Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-  
Baelements 2a an das zweite Halbleiter-Baelement 2b wird  
erreicht, dass im o.g. zweiten Betriebsmodus des zweiten  
Halbleiter-Baelements 2b (und ggf. in einem oder mehreren  
35 weiteren Betriebsmodi) - z.B. während des Standby-Modus  
und/oder während des Refresh-Modus - die  
Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-

Bauelements 2a zusätzlich zu der - internen - Versorgungsspannung (internen Spannung) für das erste Halbleiter-Bauelement 2a die - interne - Versorgungsspannung (interne Spannung) für das zweite Halbleiter-Bauelement 2b  
5 zur Verfügung stellen kann.

Damit erzeugt mit anderen Worten beim o.g. zweiten Betriebsmodus die Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-Bauelements 2a für beide Halbleiter-  
10 Bauelemente 2a, 2b die jeweils benötigten (internen) Spannungen - die Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b ist deaktiviert, so dass deren Betriebsstrom eingespart werden kann (wodurch insgesamt die zum Betrieb der Halbleiter-Bauelemente 2a, 2b benötigten  
15 Ströme reduziert werden).

Demgegenüber wird - wie bereits oben erläutert - im o.g. ersten Betriebsmodus des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b (und ggf. in einem oder mehreren weiteren Betriebsmodi) -  
20 z.B. während des Arbeits-Modus - die Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b in einen aktiven Zustand gebracht (und ggf. zusätzlich die Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-Bauelements 2a von der  
25 Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b, bzw. der o.g. Leitung oder dem Anschluß, an der bzw. dem die Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b die von dieser erzeugte interne Spannung ausgibt, getrennt (z.B. unter Steuerung der  
30 Aktivier/Deaktivier-Steuereinrichtung 8, oder alternativ z.B. einer entsprechenden auf dem ersten Halbleiter-Bauelement 2a vorgesehenen Steuereinrichtung)).

Dadurch wird erreicht, dass im o.g. ersten Betriebsmodus des  
35 zweiten Halbleiter-Bauelements 2b (und ggf. in einem oder mehreren weiteren Betriebsmodi) - z.B. während des Arbeits-Modus - die Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten

Halbleiter-Bauelements 2b die - interne - Versorgungsspannung (interne Spannung) für das zweite Halbleiter-Bauelement 2b zur Verfügung stellt (und die Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-Bauelements 2a die - interne -  
5 Versorgungsspannung (interne Spannung) für das erste Halbleiter-Bauelement 2a).

Vorteilhaft sind das erste und das zweite Halbleiter-Bauelement 2a, 2b - insbesondere bis zum Durchlaufen des im  
10 folgenden genauer erläuterten Bauelement-Funktions-Einstell-Schrittes - (zunächst) im wesentlichen identisch aufgebaut.

Mit Hilfe des Bauelement-Funktions-Einstell-Schrittes wird bei der Herstellung der Halbleiter-Bauelemente festgelegt, ob  
15 ein entsprechendes Halbleiter-Bauelement eine Funktion erfüllen soll, die der Funktion des o.g. ersten Halbleiter-Bauelements 2a entspricht, d.h. die Funktion eines „Masters“, welcher beim o.g. zweiten Betriebsmodus (und ggf. bei einen oder mehreren weiteren Betriebsmodi) - zusätzlich zur eigenen  
20 Spannungsversorgung - auch für ein oder mehrere weitere Halbleiter-Bauelemente die jeweils benötigte (interne) Spannung bereitstellen soll, oder eine Funktion, die der Funktion des o.g. zweiten Halbleiter-Bauelements 2b entspricht, d.h. die Funktion eines „Slaves“, welcher beim  
25 o.g. zweiten Betriebsmodus (und ggf. bei einen oder mehreren weiteren Betriebsmodi) die jeweils benötigte (interne) Spannung von einem anderen Halbleiter-Bauelement („Master“) beziehen soll.

30 Zur Festlegung der Funktion eines entsprechenden Halbleiter-Bauelements kann auf den Bauelementen jeweils eine entsprechende Bauelement-Funktions-Einstell-Einrichtung vorgesehen sein, insbesondere ein entsprechender Fuse.

35 Als Fuse kann z.B. ein entsprechender Laser-Fuse verwendet werden, oder z.B. ein entsprechender elektrischer Fuse.

Wird der Fuse zerschossen, übernimmt das entsprechende Bauelement z.B. eine „Master“-, und sonst eine „Slave“-Funktion (oder umgekehrt).

- 5 Wie in anhand des in Figur 1b gezeigten, alternativen Ausführungsbeispiels für ein Halbleiter-Bauelement-System 1 veranschaulicht ist, kann die Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-Bauelements 2a auch auf beliebige andere Weise mit dem zweiten Halbleiter-Bauelement 2b (bzw.  
10 genauer: der Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b (bzw. der Leitung oder dem Anschluß, an der bzw. dem die Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b die von dieser - im aktivierten Zustand - erzeugte interne Spannung ausgibt))  
15 verbunden sein, als in Figur 1a gezeigt.

- Beispielsweise kann gemäß Figur 1b die Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-Bauelements 2a - entsprechend wie oben beschrieben - an ein  
20 Halbleiter-Bauelement-Pad 5a des ersten Halbleiter-Bauelements 2a angeschlossen sein, welches - anders als beim in Figur 1a gezeigten Ausführungsbeispiel - mittels eines Bond-Drahts 6a an einen entsprechenden Kontakt eines Interposers 9 angeschlossen ist (bzw. an einen entsprechenden  
25 Leadframe-Anschluß 10 des Gehäuses 4).

- Der Interposer-Kontakt (bzw. der Leadframe-Anschluß 10) ist mittels eines weiteren Bond-Drahts 6b mit dem Pad 5b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b verbunden, welcher mit der  
30 Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b verbunden ist (bzw. der o.g. Leitung bzw. dem Anschluß, an der bzw. dem - im aktivierten Zustand der Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b - die von dieser dann erzeugte interne  
35 Spannung ausgegeben wird).



Dadurch kann - entsprechend ähnlich wie beim in Figur 1a gezeigten Ausführungsbeispiel - erreicht werden, dass beim zweiten Betriebsmodus des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b (z.B. während des Standby-Modus und/oder während des Refresh-Modus) die Spannungsversorgungseinrichtung 3a des ersten Halbleiter-Bauelements 2a - zusätzlich zu der Versorgungsspannung (internen Spannung) für das erste Halbleiter-Bauelement 2a - auch die Versorgungsspannung (interne Spannung) für das zweite Halbleiter-Bauelement 2b zur Verfügung stellen kann.

Wird - entsprechend wie beim ersten Ausführungsbeispiel - die Spannungsversorgungseinrichtung 3b des zweiten Halbleiter-Bauelements 2b im zweiten Betriebsmodus entsprechend deaktiviert, kann - entsprechend wie beim in Figur 1a gezeigten Ausführungsbeispiel - im o.g. zweiten Betriebsmodus der Betriebsstrom der Spannungsversorgungseinrichtung 3b eingespart werden (und damit insgesamt die zum Betrieb der Halbleiter-Bauelemente 2a, 2b benötigten Ströme).

20

25

## Patentansprüche

- 5 1. System (1), welches aufweist  
- ein erstes Halbleiter-Bauelement (2a), und  
- ein zweites Halbleiter-Bauelement (2b),  
wobei das erste Halbleiter-Bauelement (2a) eine  
Spannungsversorgungseinrichtung (3a) aufweist
- 10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die  
Spannungsversorgungseinrichtung (3a) des ersten Halbleiter-  
Bauelements (2a) an das zweite Halbleiter-Bauelement (2b)  
angeschlossen ist, so daß die Spannungsversorgungseinrichtung  
(3a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) eine  
15 Versorgungsspannung für das zweite Halbleiter-Bauelement (2b)  
zur Verfügung stellen kann.
2. System (1) nach Anspruch 1, bei welchem das erste  
Halbleiter-Bauelement (2a) und das zweite Halbleiter-  
20 Bauelement (2b) in demselben Gehäuse (4) angeordnet sind.
3. System (1) nach Anspruch 2, bei welchem das erste und  
zweite Halbleiter-Bauelement (2a, 2b) auf gestapelte bzw.  
übereinanderliegende Weise in dem Gehäuse (4) angeordnet  
25 sind.
4. System (1) nach Anspruch 2 oder 3, bei welchem das  
Gehäuse (4) ein steckmontierbares Halbleiter-Bauelement-  
Gehäuse ist.
- 30 5. System (1) nach Anspruch 4, bei welchem das  
steckmontierbare Halbleiter-Bauelement-Gehäuse ein Dual-In-  
Line- (DIL-) Gehäuse ist.
- 35 6. System (1) nach Anspruch 4, bei welchem das  
steckmontierbare Halbleiter-Bauelement-Gehäuse ein Pin-Grid-  
Array- (PGA-) Gehäuse ist.

7. System (1) nach Anspruch 2 oder 3, bei welchem das Gehäuse (4) ein oberflächenmontierbares Halbleiter-Bauelement-Gehäuse ist.

5

8. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches ein oder mehrere weitere Halbleiter-Bauelemente aufweist.

10

9. System (1) nach Anspruch 8, bei welchem das eine oder die mehreren weiteren Halbleiter-Bauelemente in demselben Gehäuse (4), insbesondere in demselben Halbleiter-Bauelement-Gehäuse angeordnet sind, wie das erste und das zweite Halbleiter-Bauelement (2a, 2b).

15

10. System nach Anspruch 8 oder 9, bei welchem die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) zusätzlich auch an das eine oder die mehreren weiteren Halbleiter-Bauelemente angeschlossen ist, so daß die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) zusätzlich eine Versorgungsspannung für das eine oder die mehreren weiteren Halbleiter-Bauelemente zur Verfügung stellen kann.

20

25

11. System (1) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, bei welchem das erste Halbleiter-Bauelement (2a) eine weitere Spannungsversorgungseinrichtung aufweist, welche an das eine oder die mehreren weiteren Halbleiter-Bauelemente angeschlossen ist, so daß die weitere

30

Spannungsversorgungseinrichtung des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) eine Versorgungsspannung für das eine oder die mehreren weiteren Halbleiter-Bauelemente zur Verfügung stellen kann.

35

12. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das erste und/oder das zweite Halbleiter-Bauelement (2a, 2b), und/oder das eine weitere und/oder die mehreren

weiteren Halbleiter-Bauelemente ein Speicherbauelement ist bzw. Speicherbauelemente sind.

13. System (1) nach Anspruch 12, bei welchem das  
5 Speicherbauelement ein Tabellenspeicher-Bauelement ist bzw. die Speicherbauelemente (2a, 2b) Tabellenspeicher-Bauelemente sind.

14. System (1) nach Anspruch 13, bei welchem das  
10 Tabellenspeicher-Bauelement ein RAM-Tabellenspeicher-Bauelement ist bzw. die Tabellenspeicher-Bauelemente RAM-Tabellenspeicher-Bauelemente sind.

15. System (1) nach Anspruch 14, bei welchem das RAM-  
15 Tabellenspeicher-Bauelement ein DRAM-Tabellenspeicher-Bauelement ist bzw. die RAM-Tabellenspeicher-Bauelemente DRAM-Tabellenspeicher-Bauelemente sind.

16. System (1) nach Anspruch 13, bei welchem das  
20 Tabellenspeicher-Bauelement ein ROM-Tabellenspeicher-Bauelement ist bzw. die Tabellenspeicher-Bauelemente ROM-Tabellenspeicher-Bauelemente sind.

17. System (1) nach Anspruch 12, bei welchem das  
25 Speicherbauelement ein Funktionsspeicher-Bauelement ist bzw. die Speicherbauelemente Funktionsspeicher-Bauelemente sind, insbesondere PLDs und/oder PLAs.

18. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei  
30 welchem die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) und/oder die weitere Spannungsversorgungseinrichtung eine Versorgungsspannung für das erste Halbleiter-Bauelement (2a) zur Verfügung stellt.

19. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei  
35 welchem die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) und/oder die

weitere Spannungsversorgungseinrichtung die jeweilige Versorgungsspannung aus einer externen Spannung erzeugt.

20. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei  
5 welchem die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) und/oder die weitere Spannungsversorgungseinrichtung eine Spannungsregleinrichtung ist bzw. aufweist.

21. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei  
10 welchem die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) und/oder die weitere Spannungsversorgungseinrichtung eine Ladungspumpe ist bzw. aufweist.

22. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei  
15 welchem das zweite Halbleiter-Bauelement (2b) eine Spannungsversorgungseinrichtung (3b) aufweist, und wobei in einem ersten Betriebsmodus des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) die Spannungsversorgungseinrichtung (3b) des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) die Versorgungsspannung für das  
20 zweite Halbleiter-Bauelement (2b) zur Verfügung stellt, und wobei in einem zweiten Betriebsmodus des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2b) die Versorgungsspannung für das zweite Halbleiter-Bauelement (2b) zur Verfügung  
25 stellt.

23. System (1) nach Anspruch 22, bei welchem im ersten Betriebsmodus die Spannungsversorgungseinrichtung (3b) des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) aktiviert wird, und wobei  
30 im zweiten Betriebsmodus die Spannungsversorgungseinrichtung (3b) des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) deaktiviert wird.

24. System (1) nach Anspruch 22 oder 23, wobei der zweite  
35 Betriebsmodus ein Standby-Modus ist.

25. System (1) nach Anspruch 22, 23 oder 24, wobei der zweite Betriebsmodus ein Refresh-Modus ist.

26. System (1) nach einem der Ansprüche 22 bis 25, wobei der erste Betriebsmodus ein Arbeitsmodus ist, insbesondere ein Modus, bei dem extern auf das zweite Halbleiter-Bauelement (2b) zugegriffen wird.

27. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem auf dem ersten und/oder zweiten Halbleiter-Bauelement (2a, 2b) eine Bauelement-Funktions-Einstell-Einrichtung, insbesondere ein entsprechender Fuse vorgesehen ist, mit deren bzw. dessen Hilfe festgelegt wird, ob das entsprechende Halbleiter-Bauelement (2a, 2b) die Funktion des ersten Halbleiter-Bauelements (2a), oder die Funktion des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) übernehmen soll.

28. System (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) an ein entsprechendes Pad (5a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) angeschlossen ist.

29. System (1) nach Anspruch 28, bei welchem das Pad (5a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) an ein entsprechendes Pad (5b) des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) angeschlossen ist, insbesondere an ein Pad (5b), an welches die Spannungsversorgungseinrichtung (3b) des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) anschließbar ist.

30. System (1) nach Anspruch 29, bei welchem das Pad (5a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) direkt an das entsprechende Pad (5b) des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) angeschlossen ist, insbesondere mittels eines entsprechenden Bonddrahts (6).

31. System (1) nach Anspruch 29, bei welchem das Pad (5a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) indirekt an das

entsprechende Pad (5b) des zweiten Halbleiter-Bauelements (2b) angeschlossen ist, insbesondere über einen Interposer (9).

## Zusammenfassung

- 5 Halbleiter-Bauelement-Spannungsversorgung für System mit mindestens zwei, insbesondere gestapelten, Halbleiter-Bauelementen

Die Erfindung betrifft ein System (1), welches aufweist

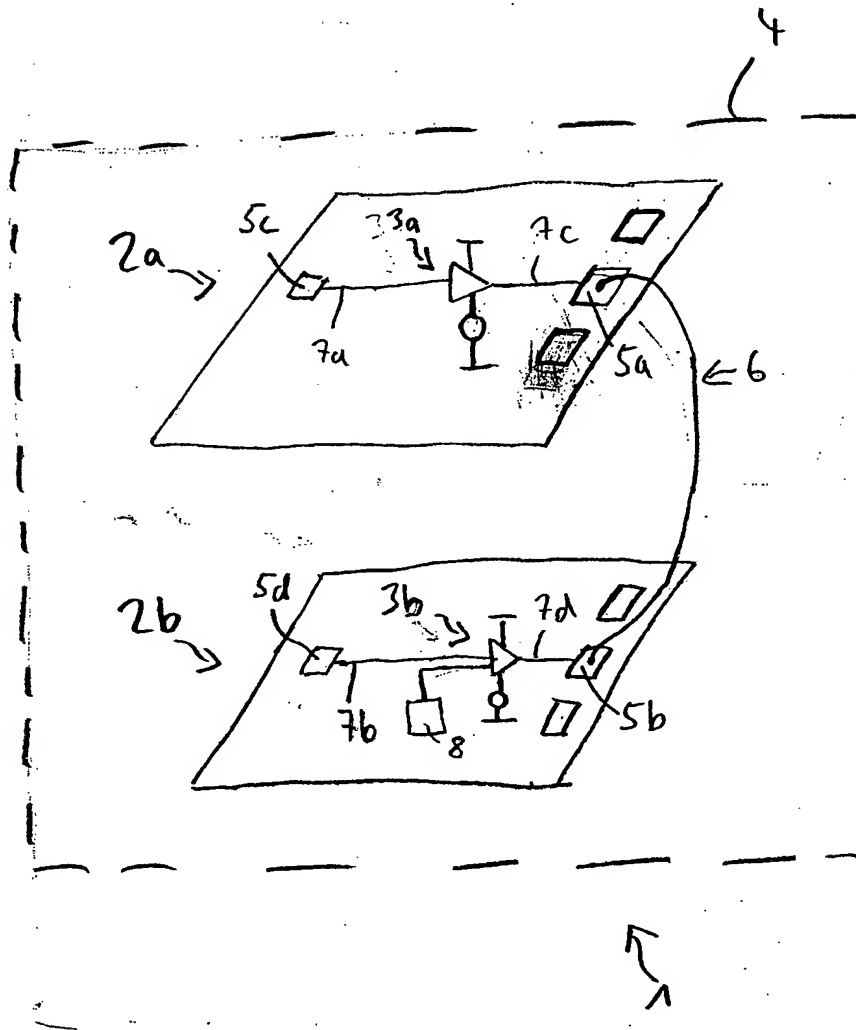
- 10 - ein erstes Halbleiter-Bauelement (2a), und  
- ein zweites Halbleiter-Bauelement (2b),

wobei das erste Halbleiter-Bauelement (2a) eine Spannungsversorgungseinrichtung (3a) aufweist, und wobei die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) des ersten Halbleiter-  
15 Bauelements (2a) an das zweite Halbleiter-Bauelement (2b) angeschlossen ist, so daß die Spannungsversorgungseinrichtung (3a) des ersten Halbleiter-Bauelements (2a) eine Versorgungsspannung für das zweite Halbleiter-Bauelement (2b) zur Verfügung stellen kann.

20

- Figur 1a -





## Bezugszeichen

	1	Halbleiter-Bauelement-System
	2a	Halbleiter-Bauelement
5	2b	Halbleiter-Bauelement
	3a	Spannungsversorgungseinrichtung
	3b	Spannungsversorgungseinrichtung
	4	Halbleiter-Bauelement-Gehäuse
	5a	Halbleiter-Bauelement-Pad
10	5b	Halbleiter-Bauelement-Pad
	5c	Halbleiter-Bauelement-Pad
	5d	Halbleiter-Bauelement-Pad
	6	Bond-Draht
	6a	Bond-Draht
15	6b	Bond-Draht
	7a	Leitung
	7b	Leitung
	7c	Leitung
	7d	Leitung
20	8	Aktivier/Deaktivier-Steuereinrichtung
	9	Interposer
	10	Anschluß

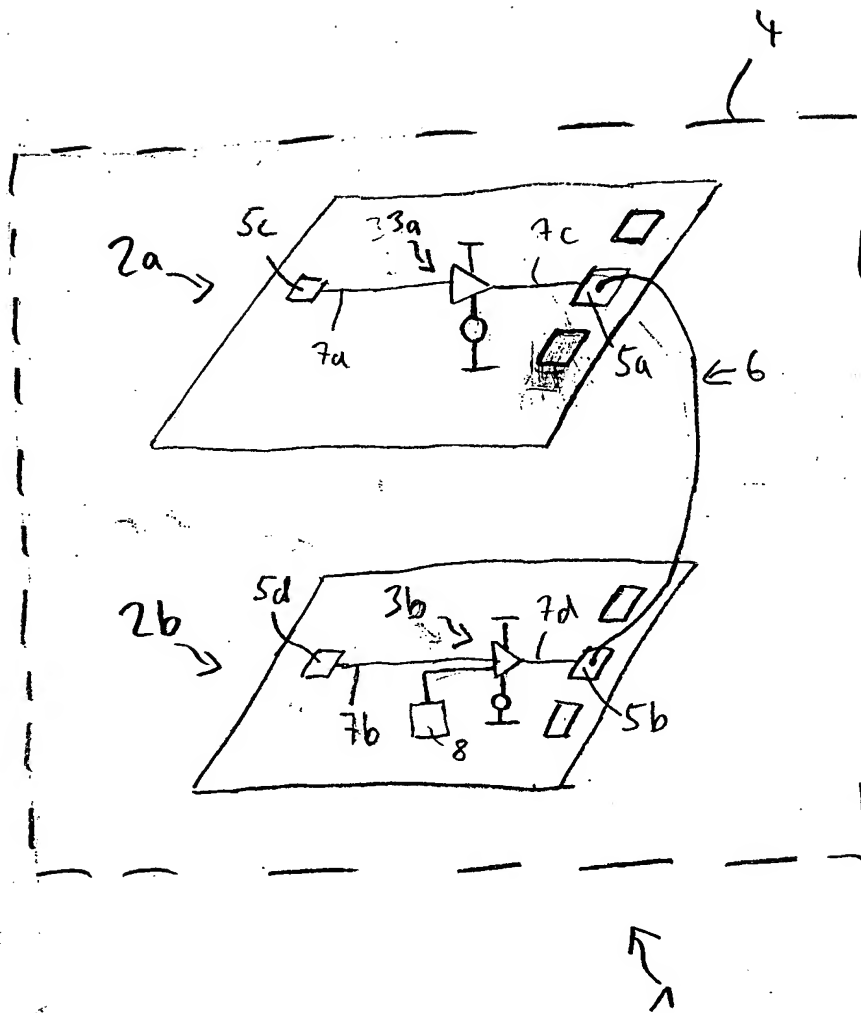


Fig. 1a

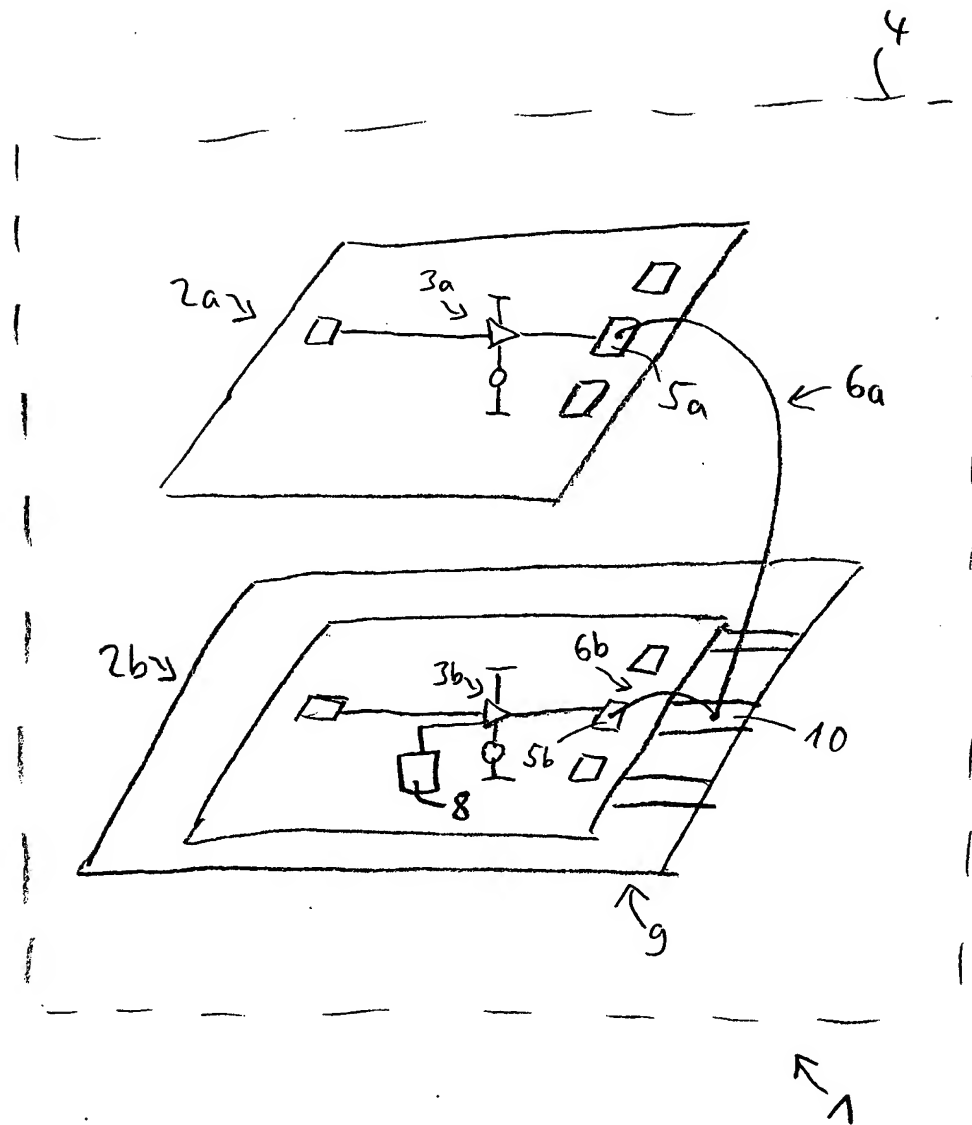


Fig. 1b